



(11) **EP 1 146 221 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.10.2001 Bulletin 2001/42

(51) Int Cl.7: **F02M 37/00, F02D 17/04,
B60K 15/06**

(21) Numéro de dépôt: **01400675.3**

(22) Date de dépôt: **14.03.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **13.04.2000 FR 0004761**

(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles SA
92200 Neuilly sur Seine (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Le Tallec, M. Patrice
78500 Sartrouville (FR)**
• **Laurent, M. Christian
90200 Giromagny (FR)**
• **Riou, M. Daniel
92270 Bois Colombes (FR)**

(74) Mandataire: **Grynwald, Albert
Cabinet Grynwald,
12, rue du Helder
75009 Paris (FR)**

(54) **Dispositif d'alarme et/ou de commande pour moteur diesel, notamment pour véhicule automobile**

(57) L'invention est relative à un dispositif d'alerte de la proximité d'un incident dans un véhicule à moteur Diesel. L'incident est le risque de désamorçage d'au moins une pompe d'alimentation en carburant.

Le dispositif comprend un moyen (34 ; 36 ; 48) pour détecter que le niveau de carburant est descendu au-dessous d'un second niveau, sensiblement inférieur au premier niveau minimum à partir duquel est déclenchée une alarme (32) conseillant le remplissage de ce réservoir.

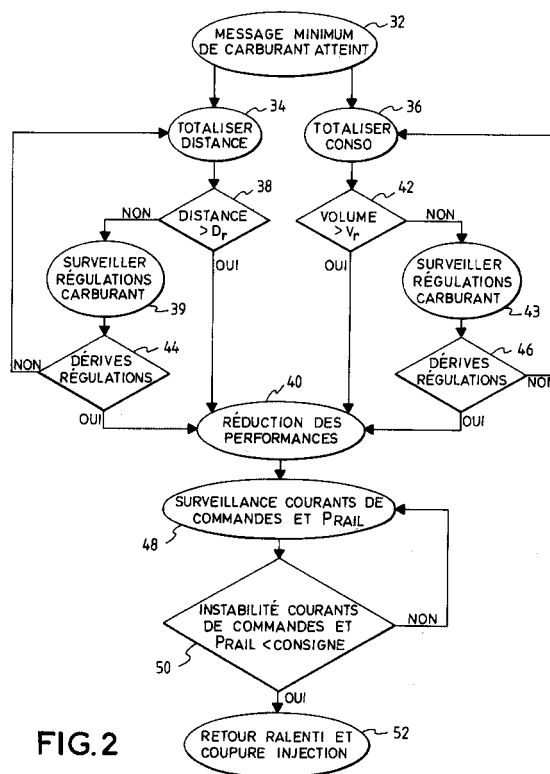


FIG.2

Description

[0001] L'invention est relative à un dispositif d'alarme et/ou de commande pour moteur Diesel, notamment pour véhicule automobile.

[0002] Un moteur Diesel est alimenté en carburant sous pression grâce à un circuit d'alimentation à pompe. Lorsque le réservoir est complètement vide, la pompe se remplit d'air et, après remplissage du réservoir, l'air emprisonné empêche l'aspiration du carburant liquide.

[0003] Ainsi, quand un véhicule à moteur Diesel tombe en "panne sèche", il faut, après remplissage du réservoir, chasser l'air de la pompe. Cette opération, appelée "réamorçage", nécessite en général une intervention de l'utilisateur ; le plus souvent, il doit actionner une pompe de réamorçage à commande manuelle ou faire intervenir une pompe à commande électrique. Certains conducteurs peuvent aussi avoir tendance à faire appel à un réparateur.

[0004] Ce type d'incident étant particulièrement désagréable pour le conducteur, les constructeurs automobiles attirent l'attention des utilisateurs sur le fait qu'ils doivent passer à la pompe le plus tôt possible après que le contenu du réservoir en carburant soit descendu au-dessous d'un niveau minimum qui lui est signalé le plus souvent par l'allumage d'un voyant.

[0005] L'invention résulte de la constatation que cette alerte du conducteur à l'aide du seul voyant de niveau minimum est insuffisante pour éviter l'incident de désamorçage de la pompe, lié à la panne sèche. En effet, le conducteur sachant qu'il peut encore rouler sur une distance confortable - par exemple de l'ordre d'une bonne centaine de kilomètres - à partir de l'allumage du voyant de niveau minimum, sa vigilance n'est pas maximale et le relâchement de l'attention peut l'amener à rouler jusqu'à vider le réservoir en carburant.

[0006] Selon l'invention, on prévoit un moyen pour alerter le conducteur du véhicule du risque d'incident quand le niveau du carburant descend au-dessous d'un second niveau, sensiblement inférieur au premier niveau minimum.

[0007] De préférence, l'alerte de risque de désamorçage de la pompe du circuit d'alimentation en carburant ne sera fournie qu'un temps relativement court (ou une distance relativement faible) avant que l'incident risque de se produire réellement, afin que cette seconde alerte intervienne peu souvent. En effet, si la distance restant à parcourir était trop importante après cette seconde alerte, le conducteur risquerait aussi de s'y accoutumer, ce qui relâcherait sa vigilance.

[0008] L'alerte de risque de désamorçage de la pompe d'alimentation peut consister en un signal lumineux ou sonore. Elle peut aussi consister en une commande de diminution des performances du moteur, sa mise en fonctionnement ralenti, ou son arrêt complet. Ces diverses commandes peuvent également intervenir de façon successive : les performances du moteur sont d'abord diminuées, ensuite il est mis au ralenti, et, enfin, arrêté

avant que la pompe se désamorce. Quand on prévoit une alerte lumineuse ou sonore, celle-ci peut aussi intervenir avant ou pendant la commande automatique de diminution des performances du moteur.

[0009] Il est à noter que l'invention n'est pas limitée à un moteur Diesel pour véhicule automobile. Elle s'applique à toutes les utilisations des moteurs Diesel puisqu'elle permet l'arrêt automatique ou manuel du moteur juste avant que la (ou les) pompe(s) du circuit d'alimentation se remplisse d'air.

[0010] Pour la détection du second niveau minimum de carburant, dans une réalisation particulièrement simple et peu onéreuse, on prévoit un compteur de distance parcourue et/ou de consommation de carburant à partir du premier niveau et l'alerte de risque de désamorçage est déclenchée quand la distance parcourue et/ou la consommation depuis ce premier niveau, atteint une limite déterminée.

[0011] Pour la détection du second niveau, dans une autre réalisation, qui peut s'utiliser en combinaison avec la précédente, ou indépendamment de cette dernière, dans le cas où l'on prévoit une régulation de remplissage et/ou de pression de l'alimentation en carburant, on utilise au moins un signal de mesure ou de commande de cette régulation.

[0012] On a en effet constaté que, dès que la pompe d'alimentation ou de pression commence à se remplir partiellement d'air, le signal d'erreur (l'écart entre une valeur réelle et une valeur de consigne) de la régulation de remplissage ou de pression dépasse une valeur limite et/ou les signaux de commande de la régulation présentent des instabilités.

[0013] Ce dernier type de détection est, de préférence, utilisé afin de déclencher la diminution des performances, le ralenti ou l'arrêt du moteur. En effet, quand un signal de mesure ou de commande de la régulation commence à s'écarter de sa valeur habituelle, cet écart indique la proximité immédiate de la zone à risque réel de désamorçage. Autrement dit, la commande du moyen permettant d'éviter le désamorçage de la pompe est effectuée seulement lorsque le risque est imminent. Ainsi avec un conducteur normalement attentif et précautionneux, cette commande interviendra très rarement, ce qui attirera d'autant plus son attention lorsqu'elle se produit.

[0014] Quand le moteur est du type à rampe commune (ou "common rail"), pour la détection du second niveau on fait, de préférence, appel à un signal de mesure de la régulation de remplissage et/ou de pression dans la rampe commune.

[0015] On rappelle qu'un moteur Diesel à rampe commune comporte un conduit dans lequel le carburant arrive sous haute pression, des électrovannes reliant ce conduit à chacun des cylindres, et des moyens de commande de ces électrovannes permettent de fournir à chacun des cylindres la quantité optimale de carburant à l'instant optimal et avec une pression optimale.

[0016] Quel que soit le mode de réalisation de l'inven-

tion, afin de ne pas risquer d'alerte intempestive, il est préférable que les moyens de détection du second niveau soient mis en fonctionnement seulement après détection du premier niveau.

[0017] L'invention concerne ainsi un dispositif d'alerte de la proximité d'un incident dans un véhicule à moteur Diesel, qui est caractérisé en ce que l'incident étant le risque de désamorçage d'au moins une pompe d'alimentation en carburant, il comprend un moyen pour détecter que le niveau de carburant est descendu au-dessous d'un second niveau, sensiblement inférieur au premier niveau minimum à partir duquel est déclenchée une alarme conseillant le remplissage de ce réservoir.

[0018] Un moyen est par exemple prévu pour réduire les performances du moteur, ce moyen étant déclenché par le moyen de détection.

[0019] Dans une réalisation, on prévoit un moyen pour imposer un régime de ralenti au moteur quand le moyen de détection indique la proximité de l'incident.

[0020] On peut aussi prévoir un moyen pour interrompre l'alimentation en carburant quand le moyen de détection indique la proximité de l'incident.

[0021] Selon une réalisation, le moyen de détection comprend un moyen pour détecter la distance parcourue à partir de la détection du premier niveau minimum en carburant et un moyen pour comparer cette distance à une limite prédéterminée.

[0022] Dans une variante, on prévoit un moyen pour déterminer la consommation en carburant à partir de la détection du premier niveau minimum de carburant et un moyen pour comparer cette consommation à une limite prédéterminée.

[0023] Dans une réalisation, le moteur comporte un régulateur de remplissage en carburant et le moyen de détection comprend un moyen pour surveiller un paramètre du régulateur de remplissage.

[0024] Le paramètre du régulateur de remplissage est par exemple le signal d'erreur, des moyens étant prévus pour comparer ce signal d'erreur à une limite prédéterminée.

[0025] Dans un mode de réalisation, le moteur comporte un régulateur de pression du carburant et le moyen de détection comprend un moyen pour surveiller un paramètre de ce régulateur de pression.

[0026] Le paramètre du régulateur de pression est par exemple le signal d'erreur, un moyen étant prévu pour comparer ce signal d'erreur à une limite prédéterminée.

[0027] Le paramètre du régulateur de pression peut être le degré de stabilité de la pression ou du courant de commande du régulateur de pression.

[0028] Quand le moteur Diesel est du type à rampe commune, le moyen de détection peut être un moyen pour surveiller la pression dans la rampe commune.

[0029] L'invention concerne aussi un dispositif d'alerte de la proximité d'un incident d'alimentation d'un moteur Diesel à pompe d'alimentation, qui est caractérisé en ce que l'incident étant le risque de désamorçage d'au moins une pompe d'alimentation en carburant, et le mo-

teur comportant un régulateur de remplissage ou de pression du carburant, il comprend un moyen pour détecter une valeur anormale d'un paramètre de la régulation.

[0030] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels :

la figure 1 est un schéma simplifié d'un moteur Diesel du type à rampe commune, et

la figure 2 est un organigramme montrant le fonctionnement d'un dispositif conforme à l'invention.

[0031] Un moteur Diesel comporte une pompe 10 pour l'alimentation en carburant 14 (figure 1) d'une pompe haute pression 16. La pompe d'alimentation 10 est, dans l'exemple, disposée dans un réservoir 12. En variante (non montrée), la pompe 10 est disposée dans le conduit 18 reliant le réservoir à la pompe 16. Dans une autre variante (également non montrée), elle est intégrée à la pompe haute pression 16.

[0032] La pompe d'injection 16 est destinée à mettre le carburant sous une pression élevée de l'ordre de 200 à 1 500 bars, suivant le point de fonctionnement du moteur. Elle alimente un conduit 22 destiné à l'injection du carburant sous pression dans chacun des cylindres du moteur par l'intermédiaire d'électrovannes 24₁, 24₂, etc.

[0033] Un calculateur ou organe central de commande 30 est prévu pour commander, d'une part, un régulateur de remplissage 20 en amont de la pompe 16, et, d'autre part, un régulateur de pression 17 de la pompe d'injection 16 ainsi que l'instant d'ouverture des électrovannes 24₁, 24₂, etc.

[0034] Le calculateur 30 remplit aussi les fonctions habituelles d'un calculateur de véhicule automobile, c'est-à-dire qu'il totalise la distance parcourue et la consommation et il commande la régulation de remplissage et/ou la régulation de pression. À cet effet, le calculateur 30 reçoit un signal de mesure d'un capteur 23 de pression dans la rampe commune 22 et contrôle les signaux de commande de la régulation de remplissage et/ou de la régulation de pression 17.

[0035] Ces divers organes sont mis à profit, conformément à l'invention, pour signaler au conducteur du véhicule automobile que son réservoir est pratiquement vide et qu'il est très proche de la panne sèche. En outre, des dispositions sont prises pour diminuer les performances du moteur, puis le mettre en ralenti, puis, enfin, le mettre à l'arrêt juste avant que puisse intervenir la panne sèche et donc le désamorçage des pompes 10 et 16.

[0036] À cet effet, le calculateur 30 effectue une commande selon le diagramme de la figure 2.

[0037] Pour éviter des alertes ou commandes intempestives, la fonction d'alarme ou commande n'est mise en route qu'à partir du moment où le niveau du carburant 14 descend au-dessous d'un premier niveau qui, de fa-

çon la plus simple, est le niveau habituel d'alerte de niveau minimum, soit, par exemple, environ 10 % du contenu du réservoir 12.

[0038] Cette étape est représentée par le bloc 32 sur la figure 2. À partir de cette étape 32, le calculateur 30 détermine la distance parcourue (bloc 34) et la consommation en carburant (bloc 36).

[0039] La distance parcourue est comparée à une limite prédéterminée D_r (bloc 38). Si cette distance parcourue dépasse la limite D_r , les performances du moteur sont réduites (bloc 40). Par exemple, des moyens sont prévus pour réduire la vitesse maximale et/ou limiter la vitesse de rotation du moteur et/ou limiter l'alimentation en carburant.

[0040] De même, la consommation en carburant est comparée à une limite prédéterminée V_r (bloc 42) et si la consommation dépasse la limite V_r , les performances du moteur sont également réduites.

[0041] Dans l'exemple, le calculateur 30 surveille (blocs 39 et 43) aussi le régulateur de remplissage 20 et/ou de pression 17 et indique si la régulation présente des dérives (blocs 44 et 46). Les performances du moteur sont réduites (bloc 40) quand de telles dérives interviennent.

[0042] Pour surveiller les dérives de régulation de remplissage et/ou de pression, on mesure le signal d'erreur, c'est-à-dire l'écart entre la valeur réelle et la valeur désirée (la consigne). Si cet écart dépasse une limite déterminée, cet écart est indicateur de l'approche de la panne sèche et donc du désamorçage de la pompe 10 ou 16. L'écart de pression est mesuré grâce au capteur 23 de pression dans le conduit 22.

[0043] Comme le montre la figure 2, en cas de dérives de régulation du remplissage et/ou de la pression de carburant, les performances du moteur sont réduites même si depuis que le premier niveau minimum ait été atteint, la distance parcourue, ou le carburant consommé ne dépasse pas la limite D_r ou V_r . Toutefois, pour empêcher les alertes intempestives, la surveillance de ces dérives ne démarre qu'après apparition du message du bloc 32.

[0044] Le calculateur 30 surveille (bloc 48) également au moins un paramètre du régulateur 17 de pression de la pompe 16. Par exemple, si la pression dans ce régulateur 17 ne peut atteindre la valeur de consigne, c'est-à-dire si l'écart entre la pression réelle et la pression de consigne est supérieur à une valeur prédéterminée, cette situation indique également, et de façon sûre, l'approche de la panne sèche, c'est-à-dire que la pompe 10 ou 16 commence à aspirer de l'air en même temps que du carburant. En outre, dans cette situation, la régulation présente des instabilités, le signal d'erreur subissant de fortes oscillations. Ces instabilités fournissent aussi de façon certaine l'information que les pompes 10 et 16 sont sur le point de se désamorcer.

[0045] Dans ces conditions, si la pression dans la pompe 16 (Prail) ne peut atteindre la consigne et si la régulation présente des instabilités (bloc 50), pour éviter

le désamorçage, le moteur est mis au ralenti et, ensuite, l'injection en carburant est interrompue (bloc 52).

[0046] Les paramètres D_r et V_r dépendent de chaque véhicule. Ils sont déterminés par des essais. Ces paramètres ont, dans un exemple, pour valeurs approximatives : $D_r = 80$ km et $V_r = 4$ litres.

[0047] Dans une réalisation, avant la réduction des performances du moteur, ou en même temps, on prévoit une alarme lumineuse au tableau de bord du véhicule ou une alarme sonore qui indique au conducteur qu'il se trouve à proximité du désamorçage de la pompe 10 ou 16.

[0048] L'invention consiste donc à alerter (par une alarme ou une action sur le moteur) le conducteur (ou, de façon plus générale, l'utilisateur d'un moteur Diesel) du risque d'incident quand le niveau de carburant descend au-dessous d'un second niveau, sensiblement inférieur au premier niveau minimum indiqué par le bloc 32. Ce second niveau peut être détecté par divers moyens. La détection directe du second niveau ou la totalisation de consommation (blocs 36 et 42) ne sont pas indispensables pour cette détection. En effet, chacun des divers autres paramètres telles que la distance parcourue (blocs 34 et 38), la mesure des dérives de régulation de remplissage (blocs 44 et 46), ainsi que les mesures d'instabilités ou dérives dans le régulateur de pression 17 (bloc 48) constituent chacun, en eux-mêmes, des indicateurs du fait que le niveau du réservoir est descendu au-dessous du second niveau.

Revendications

1. Dispositif d'alerte de la proximité d'un incident dans un véhicule à moteur Diesel, **caractérisé en ce que** l'incident étant le risque de désamorçage d'au moins une pompe (10 ; 16) d'alimentation en carburant, il comprend un moyen (34 ; 36 ; 48) pour détecter que le niveau de carburant est descendu au-dessous d'un second niveau, sensiblement inférieur au premier niveau minimum à partir duquel est déclenchée une alarme (32) conseillant le remplissage de ce réservoir.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte un moyen (40) pour réduire les performances du moteur qui est déclenché par le moyen de détection.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend un moyen (52) pour imposer un régime de ralenti au moteur quand le moyen de détection indique la proximité de l'incident.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comporte un moyen (52) pour interrompre l'alimentation en carburant quand le moyen de détection indique la

proximité de l'incident.

43) pour surveiller la pression dans la rampe commune (22).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte une alarme lumineuse ou sonore, commandée par le moyen de détection, informant le conducteur de la proximité de l'incident. 5
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen de détection comprend un moyen (34) pour détecter la distance parcourue à partir de la détection du premier niveau minimum en carburant et un moyen (38) pour comparer cette distance à une limite (D_r) prédéterminée. 10
15
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un moyen (36) pour déterminer la consommation en carburant à partir de la détection du premier niveau minimum de carburant et un moyen (42) pour comparer cette consommation à une limite (V_r) prédéterminée. 20
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur comportant un régulateur (20) de remplissage en carburant, le moyen de détection comprend un moyen (39 ; 43) pour surveiller un paramètre du régulateur de remplissage. 25
30
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le paramètre du régulateur de remplissage est le signal d'erreur, des moyens (30) étant prévus pour comparer ce signal d'erreur à une limite prédéterminée. 35
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur comportant un régulateur de pression (17) du carburant, le moyen de détection comprend un moyen (48) pour surveiller un paramètre de ce régulateur de pression. 40
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le paramètre du régulateur de pression est le signal d'erreur, un moyen étant prévu pour comparer ce signal d'erreur à une limite prédéterminée. 45
12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** le paramètre du régulateur de pression est le degré de stabilité de la pression ou du courant de commande du régulateur de pression. 50
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur Diesel étant du type à rampe commune, le moyen de détection comprend un moyen (23 ; 39 ; 55

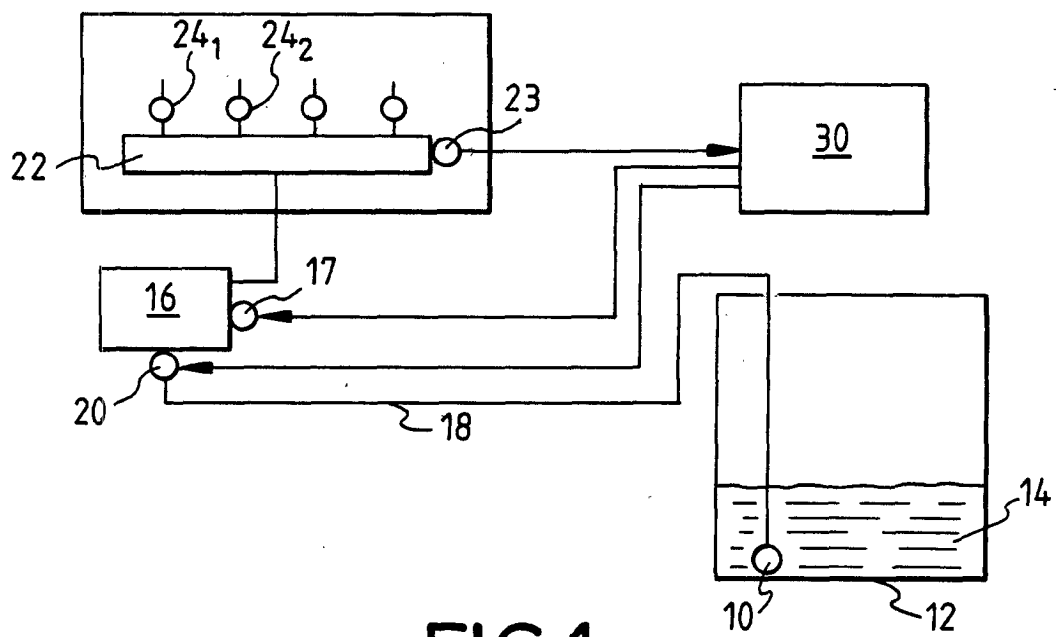
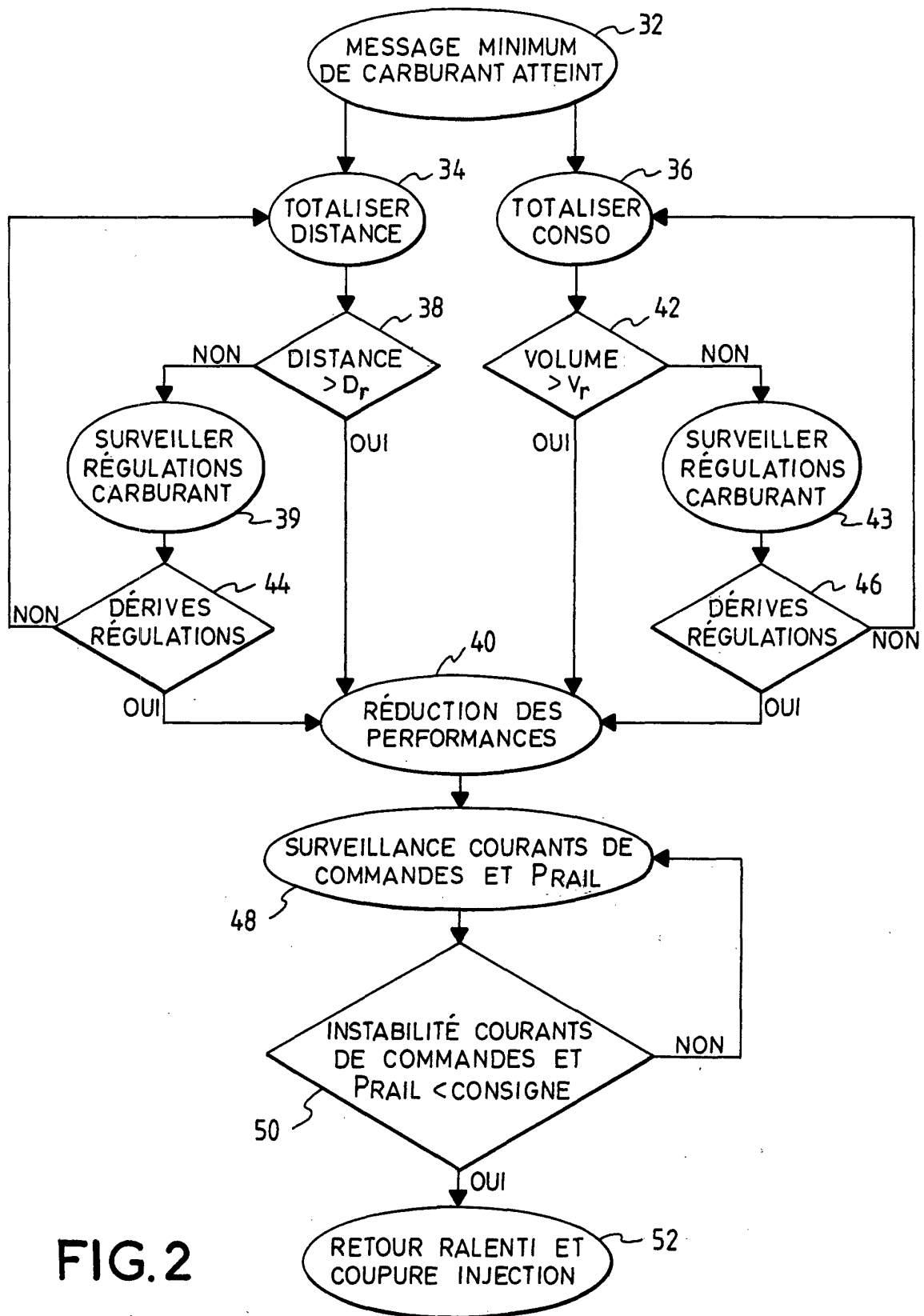


FIG.1





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 0675

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	US 4 124 013 A (RIVALTO) 7 novembre 1978 (1978-11-07) * abrégé * * colonne 2, ligne 38 - colonne 4, ligne 17; figures 1-4 *	1,2,4,5	F02M37/00 F02D17/04 B60K15/06
X	GB 2 140 091 A (PETTER REFRIGERATION LTD) 21 novembre 1984 (1984-11-21) * abrégé * * page 1, ligne 5 - ligne 19 * * page 1, ligne 73 - page 2, ligne 56; figures 1,2 *	1,2,4,5	
X	US 4 960 088 A (HAVEMANN ET AL) 2 octobre 1990 (1990-10-02) * abrégé * * colonne 2, ligne 18 - colonne 5, ligne 2; figures 2,3 *	1,2,4,5	
X	US 5 095 880 A (RICKS) 17 mars 1992 (1992-03-17) * abrégé * * colonne 5, ligne 39 - colonne 6, ligne 30; figure 4 *	1,2,4,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) F02M F02D B60K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19 juillet 2001	Examineur Van Zoest, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0675

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

19-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4124013 A	07-11-1978	AUCUN	
GB 2140091 A	21-11-1984	AUCUN	
US 4960088 A	02-10-1990	AUCUN	
US 5095880 A	17-03-1992	DE 4207484 A JP 5060026 A	25-02-1993 09-03-1993

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82